

PAT-NO: JP404163119A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 04163119 A

TITLE: MANUFACTURE OF PLASTIC  
MOLDED ITEM

PUBN-DATE: June 8, 1992

INVENTOR-INFORMATION:  
NAME

OSEKO, HISAAKI

ASSIGNEE-INFORMATION:  
NAME  
COUNTRY  
RICOH CO LTD

N/A

APPL-NO: JP02289312

APPL-DATE: October 26, 1990

INT-CL (IPC): B29C045/73, B29C045/00 , B29C045/72  
, B29C071/02

US-CL-CURRENT: 264/328.14

ABSTRACT:

PURPOSE: To make the time required for injection and charging shorter by a method wherein, when plastic or the like is molded, a resin is injected into a mold having a temperature equal to or lower than the thermal deformation temperature of the resin to form a gate seal and the mold loaded with the resin is heated so that the resin is maintained at a temperature equal to or higher than a glass transition temperature and then the mold is gradually cooled as low as the thermal deformation temperature or lower.

CONSTITUTION: Injection molding is carried out under such a condition that the temperature of a mold is controlled to a temperature equal to or lower than the thermal deformation temperature of resin, and a molded item is drawn out after the cooling and solidification of the resin. Molds for use in subsequent aging process are exclusive ones and the number of the molds is preferably larger than that of the items to be molded. The volume of a cavity of the mold is made equal to that of the cavity of the injection molding mold. The molded item is put into the mold and heated to a temperature equal to or higher than the glass transition temperature of the resin and is maintained at this temperature to remove internal strain and molecular orientation. The molded item is gradually cooled in such a manner that the difference between the internal temperature and the surface temperature of the molded item is

minimized. When the temperature of the item becomes below the thermal deformation temperature and the pressure of the cavity approaches 1kgf/cm<sup>2</sup>, the item is taken out of the mold to cool it naturally.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平4-163119

⑤ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

④ 公開 平成4年(1992)6月8日

B 29 C 45/73  
45/00  
45/72  
71/02

6949-4F  
2111-4F  
7639-4F  
8115-4F

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全6頁)

⑭ 発明の名称 プラスチック成形品の製造方法

⑯ 特 願 平2-289312

⑰ 出 願 平2(1990)10月26日

⑱ 発 明 者 小 瀬 古 久 秋 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

⑲ 出 願 人 株 式 会 社 リ コ ー 東京都大田区中馬込1丁目3番6号

明 細 書

1. 発明の名称

プラスチック成形品の製造方法

2. 特許請求の範囲

(1) 所定の樹脂を該樹脂の流動可能温度以上に加熱して前記樹脂の熱変形温度以下の温度に保持された金型に射出成形してゲートシールする射出成型工程と、

射出成形した前記樹脂の温度が該樹脂のガラス転移温度以上になるように前記樹脂を充填した金型を加熱して、前記ガラス転移温度以上の温度で所定時間保持し、さらに前記樹脂が該樹脂の熱変形温度以下になるまで徐冷するエーjing工程とからなるプラスチック成形品の製造方法。

(2) 前記射出成型工程と前記エーjing工程とを各々独立に設定してなる請求項1記載のプラスチック成形品の製造方法。

(3) 前記エーjing工程における金型の取り数が前記射出成型工程における金型の取り数より多く設定されてなる請求項2記載のプラスチック成形

品の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、高精度なプラスチック成形品の製造方法、詳しくはプラスチックレンズ等のプラスチック成形品を短いサイクル時間で高精度に製造するに好適な製造方法に関する。

〔従来の技術〕

従来、プラスチック成形品の製造方法としては、例えば特開昭61-19327号公報に示されているように、射出後圧縮力を加える射出圧縮成形にて軟化温度域で一旦均一化後、熱変形温度域まで徐冷していく方法、特開昭62-60623号公報に示されているように、圧縮用入駒が摺動するキャビティ面と薄肉部分キャビティ部分は軟化温度に保持し、それ以外は金型温度を急冷して、その後前記軟化温度まで加熱することにより、樹脂温を早く軟化温度に均一にしてサイクルタイムを短縮する方法、また、特公平1-36768号公報に示されているように、射出成型機及びこれと別に設けられた

複数のプレス機との間を複数の金型を移動させて、射出成形後、金型を個別に加圧しながら徐冷する方法、及び特開平1-200925号公報に示されているように、金型温度をガラス転移温度以上にし、射出成形後、その金型でレンズを歪まなく冷却する方法等が知られている。

【発明が解決しようとする課題】

プラスチックレンズ等に用いられる高精度成形品は、射出充填から成形品取り出しまで金型温度を樹脂の軟化温度域に保ってから徐冷するため長い成形サイクルが必要であり、これを短縮するため、金型温度をキャビティのある面について急冷後加熱し、早く樹脂温度が軟化温度に近づくようにしたり、徐冷工程に複数のプレス機を設けてサイクルアップしている。

しかしながら、このようなプラスチック成形品の製造方法においては、④射出成形後の樹脂温度を樹脂の軟化温度に近づける工程のため、熱伝導率が良くない樹脂の温度がキャビティ内で均一化するにはかなりの長時間を要する。⑤射出成形し

温度以下になるまで徐冷するエージング工程とからなるものである。

又、前記射出成形工程と前記エージング工程とを各々独立に設定しても良く、さらに前記エージング工程における金型の取り数が前記射出成形工程における金型の取り数より多く設定すると好適である。

【作用】

このようなプラスチック成形品の製造方法は、所定の樹脂を該樹脂の流動可能温度以上に加熱して前記樹脂の熱変形温度以下の温度に保持された金型に射出成形してゲートシールする射出成形工程と、射出成形した前記樹脂の温度が該樹脂のガラス転移温度以上になるように前記樹脂を充填した金型を加熱して、前記ガラス転移温度以上の温度で所定時間保持し、さらに前記樹脂が該樹脂の熱変形温度以下になるまで徐冷するエージング工程とからなるので、金型温度を樹脂の熱変形温度以下に設定することができ、樹脂の射出充填後における金型内の樹脂温度をそのガラス転移温度以

下金型でもって徐冷工程を実施しているため、徐冷を別工程にしても、①金型数が多く必要となる。②金型ブロックが大きいと、熱容量も大となり、過大な熱源が必要となり、スムーズな温度コントロールができない。③徐冷工程での樹脂内圧に耐える型構造でよいにもかかわらず、射出成形に耐える型構造になっているためシステムが大きくなり、金型コストが膨大となるし、生産性も低下する等の問題点があった。

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、本発明のプラスチック成形品の製造方法は、

所定の樹脂を該樹脂の流動可能温度以上に加熱して前記樹脂の熱変形温度以下の温度に保持された金型に射出成形してゲートシールする射出成形工程と、

射出成形した前記樹脂の温度が該樹脂のガラス転移温度以上になるように前記樹脂を充填した金型を加熱して前記ガラス転移温度以上の温度で所定時間保持し、さらに前記樹脂が該樹脂の熱変形

温度以下になるように冷却する必要がなくなり、射出充填に要する時間を短縮することが可能となる。

又、前記射出成形工程と前記エージング工程とを各々独立に設定すると、射出成形工程とエージング工程と別々に成形加工に好適な型設計をすることが可能となる。

そしてさらに、前記エージング工程における金型の取り数を前記射出成形工程における金型の取り数より多く設定すれば、エージング金型1つで多数個のエージングをおこなうことが可能となる。

【実施例】

以下に本発明の実施例を図面に基づいて説明する。

第1図は本発明の製造工程における樹脂温度パターンである。工程Iは金型温度を樹脂の熱変形温度以下にコントロールして射出成形する工程である。

第2図は本発明の一実施例を示すための射出成

形装置の要部断面図である。

射出成形機の固定側ブラテン7及び可動側ブラテン6に、射出成形用金型1〜4が樹脂の熱変形温度より低い温度にキャビティ部5の温度になるように温度コントロールされて取り付けられている。この金型1〜4を型締め後、射出シリンダ8より溶融樹脂を射出成形し、スプル・ランナー部9を通じてキャビティ部5に樹脂aを充填し、ゲート部を冷却・固化またはシール後キャビティ部を冷却・固化させる。そして、樹脂温度が完全にその熱変形温度以下になったら金型1〜4を固定側金型3、4と可動側金型1、2に開き、キャビティ部5より成形品を取り出す。

このように、この工程Iは第6図に示す従来の方法での同じ工程Iと相違し、金型温度を樹脂の熱変形温度以下としたことである。それ故、従来の方法のように、射出充填後のキャビティ内樹脂温度がそのガラス転移温度以下にならないようにして冷却せねばならないという必要がなくなり、従来の方法に対して射出充填に要する時間を数分

の1程度に大幅に短縮することができる。そして、このことは厚肉な成形品に対してより大きな効果をもたらす。

ただ、この射出成形工程Iで得られた成形品は、樹脂の熱変形温度以下の金型温度で成形され冷却・固化するため、内部歪や残留応力が存在し、又、分子配向して密度差が生じている場所もあるといったように寸法、面精度、ひけ等から高精度成形品とは言えない。しかし、この成形品の密度は金型温度が低くなった分だけ向上するため、成形品容積は小さくなる。そのため、次のエーijing工程でエーijing用金型に挿入することが容易となる。

次に射出成形工程で得られた成形品を用いて、エーijing工程IIに移る。この工程IIで用いる金型は、射出成形金型と同等でもよいが、熱効率、生産性、コスト等からエーijing専用金型を作製した方がよい。

第3図(a)は1ヶ取りのエーijing金型の一例を示す斜視図で、上型12、下型13及びキャビティ

部13からなっている。このエーijing金型は、キャビティ部13に装填した成形品が、ガラス転移温度以上になった時の樹脂膨張による内圧に耐えるだけの強度があればよい。このため、金型温度の均一性さえ維持できれば、金型下型部11を例として、第3図(b)に示すような一列に多数個配置した金型や、第3図(c)に示すような縦横に多数個配置した金型を用いる方が、金型コスト、製品コスト、生産性から好ましい。なお、この金型で重要なことは、キャビティ部13の容積が射出成形金型キャビティ部5の容積と同等となる必要があることである。

エーijing工程IIの再加熱工程II'では、エーijing金型の下型11に成形品を装填し、樹脂のガラス転移温度以上まで加熱するが、この加熱時間を短縮するため加熱前の金型温度は樹脂の熱変形温度前後とし、成形品もその装填に問題ない限り熱変形温度以下に予備加熱しておいた方がよい。

次に再加熱をして樹脂のガラス転移温度以上になったら、その温度を保持して(工程II')、成

品品の内部歪、残留応力及び分子配向を除去する処理を行う。そして徐冷工程II''により、内部歪、残留応力、分子配向が発生しないように、成形品の内部温度と表面温度の温度差を最小限にして徐冷し、成形品がその熱変形温度以下になり、キャビティ部内圧が1 kgf/cm<sup>2</sup>に近づいたら、変形が生じないようにして成形品を金型より取り出す。そして、工程IIIへ移り、空気中で放冷する。

第4図はプレス機を用いたエーijingの一例を示す要部断面図である。エーijing金型10はダイセット23に断熱板21,22を介して固定されている。

金型10の温度調節は、第4図(a)に示す様に熱変形温度より5〜10℃高めに設定された金型温調器37とガラス転移温度より10〜20℃高めに設定された金型温度器38を用い、連動して動く開閉弁35,36によって温調器の熱媒がどちらか一方または一定の混合比で金型10内を通過する様になっている。

まず、金型温調器37の熱媒により金型温度を樹

脂の熱変形温度に近づけ、上型12を上昇させて装填上問題ない範囲で加熱された成形品をインサートする。上型12を下降させて金型10を閉じ、樹脂のガラス転移温度以上になった時に発生する樹脂内圧によって金型キャビティ部の容積変化が生じない圧力で型締めする。

次に開閉弁35,36を動かし、金型温度調節器38の熱媒を流し、金型温度を一気に樹脂のガラス転移温度以上にもっていき、成形品内部の温度がガラス転移温度以上になって均一になってから一定時間保持し、次に熱媒を流すのを止めるか、金型温度調節器37と金型温度器38の混合熱媒を流すか、金型温度調節器37の熱媒の流量を調整することにより、成形品の温度が均一に熱変形温度以下に徐冷されるようにする。熱変形温度以下で樹脂内圧が $1\text{ kgf/cm}^2$ に近づいたら、金型の上型12を上昇させ、成形品を変形させないようにして取り出し、放冷する。そして、次の予備加熱した成形品を下型11に入れる。

第5図は金型の上型と下型をボルト締めするこ

近づいたら、自動インサートシステム53のコンベア42により締付ボルトをはずし、次に金型を開き、成形品を取り出す。取り出された成形品はコンベア45上で放冷される。

このエーシング工程Ⅱで重要なことは、この工程で用いるエーシング用金型のキャビティ部容積を射出成形工程Ⅰで用いる成形金型のキャビティ容積と同等にすることである。もし、ゲート位置の都合上成形品にランナーが残っている場合は、エーシング金型にもこれと同等のランナー部を加工したものを用いる必要がある。なぜなら、この金型のキャビティ部容積が成形金型のそれより大きい場合、エーシングの再加熱工程Ⅱで加熱してその樹脂温度をガラス転移温度以上にしても、キャビティ部の樹脂内圧が低いと、徐冷後樹脂内圧が $1\text{ kgf/cm}^2$ よりやや大な状態で成形品を取り出そうとしても、樹脂の熱変形温度を同等またはそれ以上で取り出さざるを得なくなってしまうため、変形が生じてしまうからである。他方、この金型のキャビティ部容積が成形金型のそれより

とにより、樹脂のガラス転移温度以上に再加熱した時に発生する樹脂内圧によって金型のキャビティ部容積が変化しないよう、外部加熱により温度コントロールを加えた製造方法の一例を示すためのエーシング装置の平面図である。エーシング金型10は、その金型温度が樹脂の熱変形温度以下になっており、射出成形工程Ⅰで得られた成形品を自動インサートシステム53で装填後、金型を閉じ、ガラス転位温度以上に再加熱した時にキャビティ部の樹脂内圧によってキャビティ部容積が変化しない程度の圧力でボルトによる型締めを行う。その後、コンベア42,43により加熱炉51へ運搬し、樹脂のガラス転移温度以上の温度になるまで金型10を加熱する。そして、保温炉52により一定時間樹脂のガラス転移温度以上に保持し、内部歪、残留応力、分子配向を取り除く。その後、コンベア44により徐冷用コンベア41に金型10を送り、内部歪、残留応力、分子配向に影響しない冷却スピードにて徐冷する。そして、樹脂の熱変形温度以下でキャビティ部樹脂内圧が $1\text{ kgf/cm}^2$ に

小さい場合は、射出成形工程で得た成形品がエーシング金型に入らない、あるいはたとえ金型に入ったとしても金型が十分締まらないという問題が生じる。そして仮に、型締めができたとしても、その樹脂温度をガラス転移温度以上に加熱上昇させた場合、樹脂内圧が高くなりすぎるため、金型強度上の問題や型締めの不良等の問題が発生する。

#### 【発明の効果】

本発明は以上説明したように、所定の樹脂を該樹脂の流動可能温度以上に加熱して前記樹脂の熱変形温度以下の温度に保持された金型に射出成形してゲートシールする射出成形工程と、射出成形した前記樹脂の温度が該樹脂のガラス転移温度以上になるように前記樹脂を充填した金型を加熱して、前記ガラス転移温度以上の温度で所定時間保持し、さらに前記樹脂が該樹脂の熱変形温度以下になるまで徐冷するエーシング工程とからなるので、金型温度を樹脂の熱変形温度以下に設定することができ、樹脂の射出充填後における金型内の

特開平4-163119(5)

樹脂温度をそのガラス転移温度以下にならないように冷却する必要がなくなり、射出充填に要する時間を短縮することが可能となり、生産効率向上する。

又、前記射出成形工程と前記エージング工程とを各々独立に設定すると、射出成形工程とエージング工程と別々に成形加工にとって好適な型設計することが可能となり、歩留りに優れたプラスチック成形加工を行うことができる。

そしてさらに、前記エージング工程における金型の取り数を前記射出成形工程における金型の取り数より多く設定すれば、エージング金型1つで多数個のエージングをおこなうことが可能となるので生産性が向上する。

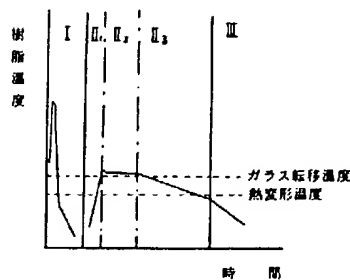
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の製造工程における樹脂温度のパターンを示す説明図、第2図は本発明の一実施例を示すための射出成形装置の要部断面図、第3図はエージング用金型の一例を示す斜視図、第4図はプレス機を用いたエージング工程の一例を示す

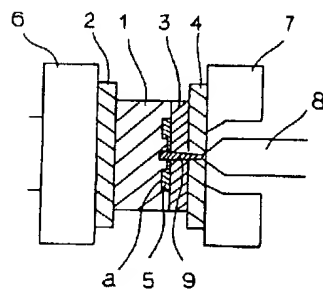
要部断面図、第5図は外部加熱による温度コントロールを含む製造方法の一例を示すためのエージング装置の平面図、第6図は従来の製造方法における樹脂温度のパターンを示す説明図である。

1, 2…可動側金型、3, 4…固定側金型、10…エージング金型、37…金型温度調節器、52…保温炉、a…樹脂。

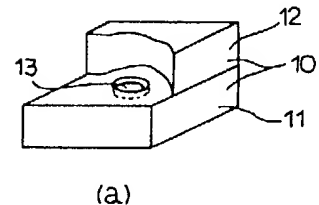
出願人 株式会社 リ コ ー



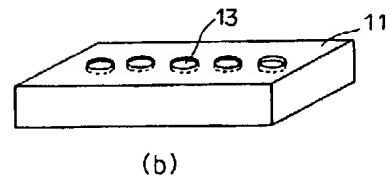
第1図



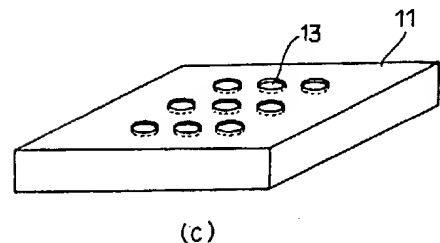
第2図



(a)



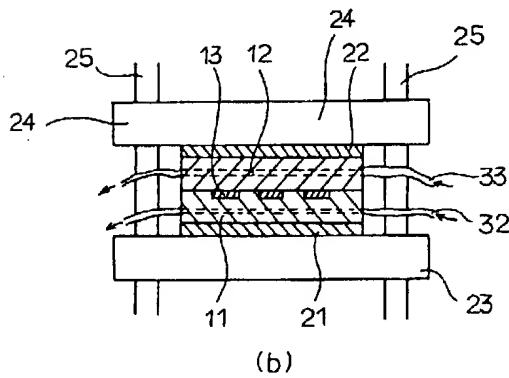
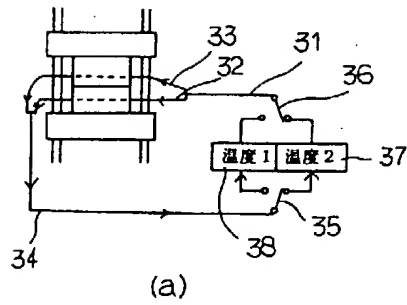
(b)



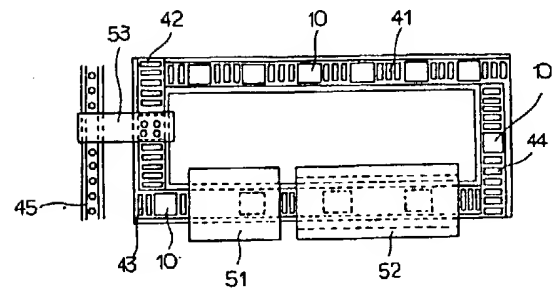
(c)

第3図

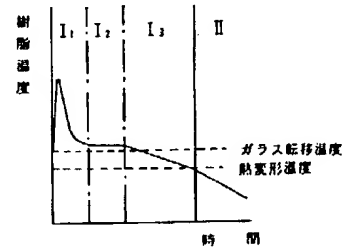




第4図



第5図



第6図